



TITLE:

小なる導體の電氣抵抗測定法

AUTHOR(S):

阿倍, 清; 豊田, 實

CITATION:

阿倍, 清 ...[et al]. 小なる導體の電氣抵抗測定法. 化学研究所講演集 1947, 16: 35-37

ISSUE DATE:

1947-12-30

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/73830>

RIGHT:

は吸収速度が減ずる前であつて、之よりその様な時間で爐から取出した珐瑯製品は少くとも冷却前ではガラス層と鐵表面は直接接觸し、1部で云はれてゐる様に 1μ 程度の厚い酸化鐵層が兩者の間に存在する様な事はないと考へられる。

(2) 密着劑として釉に少量加へる酸化コバルトがガラス融液層中の酸素通過速度を助けるとの説があるが、酸化コバルトの含有の有無にかかわらず吸収速度は同様な経過を示した。

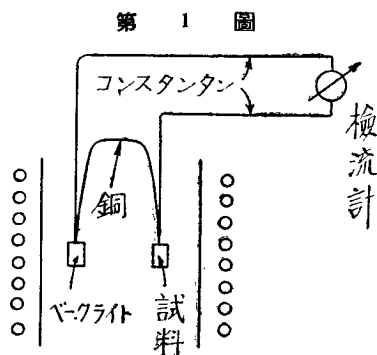
小なる導體の電氣抵抗測定法

阿 部 清
豊 田 實

試料の寸法が小さく、且電氣抵抗も小なる場合には、その抵抗の測定は從來の方法では非常に困難であつた。かかる場合の測定を容易ならしむ可く、我々は次の如き新しい方法を研究した。

其の要點は試料を高周波磁場内に置き、試料に生ずる渦流によるジュール熱から其抵抗を求めるにある。

装置は第一圖の如く、ソレノイド中に試料とベークライト（試料と同形同大のもの）を吊し



各々に銅とコンスタンタンより成る熱電堆を取付ける。そして夫々の熱電堆の熱起電力が互に打消し合ふ様に接続する。かやうに裝置してソレノイド中に高周波電流を通すれば、試料には渦流を生じ發熱する。又一方、ソレノイドの導線自身は、導線中を流れる電流によつて溫度上昇を來すので此の影響を補償する爲にベークライトを設けたのである。

かやうにして交番磁場中に試料を置けば、或時間後には溫度の上昇は停止して平衡狀態に達する。すると此の場合の試料の溫度上昇（渦流のみによるもの）から、その固有抵抗は次の様にして求められる。

先づ渦流によつて試料に生ずる發熱量 Pw/cm^3 を求めると周知の如く、

$$P = 4\pi n^2 \mu \omega I^2 N \times 10^{-9} w/cm^3 \dots\dots\dots (1)$$

ここに
$$N = \frac{2}{ka} \cdot \frac{\text{ber}ka \cdot \text{ber}'ka + \text{bei}ka \cdot \text{bei}ka}{\text{ber}^2ka + \text{bei}^2ka} \dots\dots\dots (2)$$

$$K = (4\pi \omega \mu / \rho)^{\frac{1}{2}} \dots\dots\dots (3)$$

n = ソレノイドの單位長の捲數 I = ソレノイドの高周波電流 (A)

μ = 導磁率 (但し本方法では $\mu=1$ の物のみを取扱ふ、故に以下 $\mu=1$ とす)

θ = 試料の溫度上昇 ($^{\circ}C$) C = 試料の比熱 M = 試料の質量 (gr)

$\omega = 2\pi f$ (但し f は高周波電流の周波數) ρ = 試料の體積固有抵抗 (e.

m. u.) a = 試料の半徑 (cm) S = 試料の表面積 (cm^2)

V = 試料の體積 (cm^3) h = 試料の冷却係數 (W/cm^2)

とすると、渦流による發熱量 P と此等の間には次の關係が成立つ。

$$PVdt = CMd\theta + hS\theta dt \dots\dots\dots (4)$$

此の P に (1) 式を代入して解くと、次の様になる。

$$N = \frac{hS}{AV} \cdot \theta_{\infty} \dots\dots\dots (5)$$

ここに θ_{∞} = 平衡狀態に於ける試料の溫度上昇 ($^{\circ}C$) $A = 4\pi n^2 \omega I^2 \times 10^{-9}$

即ち、(4) 式に於て、 S, V, A は明らかに既知量であり、 h も容易に求まり、且各試料に就て一定となし得る (詳細は略す)。故に θ_{∞} を第一圖の檢流計から讀めば、直ちに N が求まる。然るに (2) 式の N と Ka の關係を圖示すれば第二圖が得られるから、此により ka が求まる。然るに (3) 式より

$$\rho = \frac{4\pi\omega}{K^2} \left(= \frac{4\pi\omega a^2}{(Ka)^2} \right) \dots\dots\dots (6)$$

なる故 ρ が求まる。即ち、試料が一定の寸法なれば、 (hS/AV) 及び $(4\pi\omega a^2)$ を豫め計算しておけば θ_{∞} から直ちに ρ が得られる。

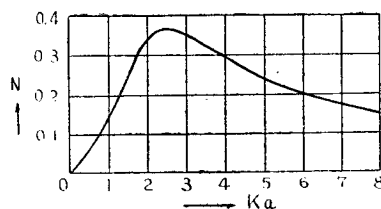
本方法にて得た結果は次表の如く、電氣工學ポケット・ブック記載値を併記したが、かなり、良く接近した値を示してゐる。(表中の P. B. は同書を指す)。

猶 (1) 式は無限長の圓嚮に就て成立する式故、我々の試料 (直徑 1 糎、高さ 1.3 糎程度の圓嚮) の 5 倍の高さの物を作り、測定を行つたが、測定誤差の範圍と思はれる程度の差が見られたに過ぎなかつた。

他にも論すべき問題があるが、紙面の都合上省略する。

要するに本方式の特徴は、從來困難であつた寸法、抵抗共に小なる導體の抵抗を、試料に何等外力を及ぼすことなく、容易に且相當正確に測定し得る點にある。

第 2 圖



試料	測定値	抵抗値 (at 20°C) $\mu\Omega\text{cm}$	比重	
	測定値	P.B. 記載値	測定値	P.B. 記載値
Bi	131.0	115	9.67	9.8
Sb	46.3	40	6.67	6.6
Pb	22.0	21.9	11.13	11.37
Sn	12.9	11.4	7.33	7.35
Cd	7.1	7.5	8.50	8.65
Zn	6.28	6.1	7.00	7.14
Cu ₁	1.93	1.69	9.20	8.92
Cu ₂	4.1	—	6.75	—
Cu ₃	38.0	—	6.75	—

〔註〕 $\left\{ \begin{array}{l} \text{Cu}_1: \text{普通銅 (研究室の手近にありしもの)} \\ \text{Cu}_2: \text{電解銅粉を2粒にて壓縮, } 700^\circ\text{C} \text{ で焼結せるもの} \\ \text{Cu}_3: \text{Cu}_2 \text{ を焼結する以前 (即ち壓縮せるまゝのもの)} \end{array} \right.$

終りに試料として、各種の金屬を御提供下された冶金學教室西村教授に對して深甚なる謝意を表します。(完)

氣相に於けるアセチレンの 水和反應について (第1報)

國 近 三 吾

氣相に於てアセチレンの水和によるアセタルデヒドの合成に際し、酸性白土を擔體とし、その10% (重量) に相當するカドミウムクロメート (註) ($\text{CdCrO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$: 分析結果の實測値: 結晶水, 13.2%, Cd, 42.6%, Cr, 19.6%); 計算値は夫々, 13.6%, 42.6%, 19.6%である) を擔持した觸媒が $250 \sim 350^\circ\text{C}$ で有效である事を既に報告したが、その後更にこの觸媒について検討した結果の概略を述べる。

1) 擔 體

酸性白土の外に活性炭、輕石、シリカゲル、酸化錫、アルミナ、硅藻土、ペントナイト、水酸化クロム、水酸化マグネシウム等を擔體とし、これらの10%に相當するカドミウムクロメートを擔持した觸媒について、アルデヒドの收量をしらべてみると、やはり酸性白土が最良であることがわかつた。

2) 擔體中のカドミウムクロメートの分量の多寡が收量に及ぼす影響

註 $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ と $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ の水溶液の混合物に NH_4OH を滴下して生成する黃色結晶